

과학 실험에서 교사-모둠학생의 언어적 상호작용 사례연구

설숙경* · 최병순*

서초고등학교

*한국교원대학교 화학교육과

(2007. 3. 28 접수)

Case Study on Verbal Interactions of Teacher-Small Group Students in Science Experiments

Suk Kyoung Seong* and Byung Soon Choi†

Seochoo High School, Seoul 137-870, Korea

†Department of Chemistry Education, Korea National University of Education, Chung-buk 363-791, Korea

(Received March 28, 2007)

요 약. 이 연구에서는 교사-모둠학생의 언어적 상호작용을 유형화하여 상호작용의 전체적인 형태를 확인하고, 학생의 사고에 영향을 미치는 교사-모둠학생 상호작용의 특징을 살펴봄으로써 교사의 상호작용 개선에 기여하고자 하였다. 먼저 상호작용 유형은 문제해결과 관련된 행동과 기타의 두 범주로 구분하였고, 문제해결과 관련된 행동은 학생의 사고과정을 기초로 한 의견반가와 교사의 사고과정을 기초로 한 도움주기로 분류하였다. 의견반가는 동의와 질문, 교정, 반대가 포함되고, 도움주기는 정보와 힌트, 질문, 정리, 묻고 답하기로 세분화하였다. 교사-모둠학생 상호작용은 대부분 교사의 질문과 학생의 답변으로 구성되었는데, 교사의 질문은 대체로 추론 정보보다는 단순한 답을 요구하는 내용이 많았다. 또한 학생보다 교사의 사고과정에 더 많이 치우쳤으며, 정답을 제시하는 한 두 학생과만 상호작용하는 경향이 있었다. 그 결과 교사의 도움주기 후에도 내용을 이해하지 못하는 학생들이 종종 관찰되었다. 그러나 교사는 학생의 의견을 반복하여 동의를 표하거나 칭찬을 많이 하여 자신감을 심어주고 있었으며, 학생의 모든 활동과 질문을 자유롭게 허용하여 누구나 편하게 의견을 제시할 수 있는 분위기를 만들고 있었다. 상호작용의 관찰로부터 학생의 사고에 영향을 미치는 교사의 상호작용 특성으로 동의나 격려의 표현, 생각을 유도하는 힌트의 제시, 학생의 의견을 기초로 한 상호작용, 허용적 분위기, 생각할 시간 제공, 학생의 잘못된 의견 교정 등을 확인할 수 있었다. 이에 관련된 교육적 시사점을 논의하였다.

주제어: 과학 실험, 교사-모둠학생, 언어적 상호작용

ABSTRACT. The purpose of this study is to investigate the aspects of verbal interactions of teacher-small group students by categorizing those interactions which affect students' thinking thus to improve teacher's interaction. First, verbal interactions of teacher-small group students were divided into two categories -Behaviors related to problem-solving, and Others. Behaviors related to problem-solving were also classified into two elements-Receiving opinion based on the students' thinking process, and Giving help based on the teacher's thinking process. Receiving opinion consists of agreement, question, correction, objection while giving help consists of information, hint, question, summary, and ask & answer. Most of teacher-small group students' interactions were in the form of teacher's questions and students' answers, and teacher's questions tended to require simple answers rather than answers from deep thought. In addition, there was a tendency that the teacher focused more on her own thinking process than students' and that she interacted with only a couple of students who gave correct answers. As a result, even after teacher's scaffolding, many students were often unable to understand the particular contents. However, through the interactions, the teacher made students to have confidence by

restating their opinions and agreeing or praising them. She also created an atmosphere where students can give their opinions freely. From the observation of interactions, we can find that students' thinking process is affected by the characteristics of teacher's interactions such as expression of agreement and encouragement, hint giving rise to thought, interactions based on the students' thinking process, permission of students' activities and questions, allowing time for students' thought, and correction of wrong opinions. At this point, educational implications of teacher-small group students' interactions were drawn.

Keywords: Teacher-Small Group Students Verbal, Interactions, Science Experiment

서론

지식은 고정적이고 확인할 수 있는 대상이라고 믿었던 객관주의 인식론은 정보화 사회의 도래와 함께, 지식은 개인의 사회적 경험을 바탕으로 개인의 인지적 작용에 의해 지속적으로 구성된다는 구성주의 인식론에 의해 대체되고 있다. 학습에 대한 구성주의 견해는 두 가지 중 하나의 강조점을 가진다. 문화적 세계의 중재자인 언어가 사고의 필수적인 요소이며 사회적 상호작용이 인지발달에 주요한 역할을 한다는 비고츠키 등의 견해가 하나이고, 인지발달의 우선적 매커니즘을 물리적 환경과 아동의 상호작용에 두고 사회적 상호작용과 언어에 단지 이차적인 주의 받을 기울이는 삐아제 등의 견해가 또 하나이다.¹

비고츠키는 아동의 발달은 문화를 이용할 수 있는 기능이 더 뛰어난 타인에 의한 도움과 근접발달영역 내에서의 협력에 의해 길러진다고 믿었다. 아동이 성인의 도움으로 더 어려운 문제를 풀 수 있다는 이러한 믿음은 성인과 아동사이의 상호작용에 대한 강조로 나타나며, 인지발달의 핵심에 사회적 상호작용을 두게 된다.² 이 견해의 중심은 타인과의 상호작용과 협동 활동을 통해 아동이 수행과 대화형태를 내면화하고 의식의 통제도구로서 그것들을 변형시킬 수 있다는 것이며, 모든 학습의 기초에는 어른이나 더 능력 있는 동료와의 대화가 있다는 것이다.³ 따라서 우리는 교실에서 대표적인 어른인 교사와 학생 사이에 어떠한 상호작용이 이루어지며, 이러한 상호작용이 학습에 미치는 영향에 대해 관심을 가질 필요가 있다.

한편 선행연구 역시 교실에서 교사와 학생 사이에 이루어지는 상호작용은 학생의 성취도에 대한 예측뿐 아니라 교실 분위기의 형성에도 중요한 역할을 하며,⁴ 학생의 행동형태는 교사에 의해 영향 받고⁵ 교

사의 상호작용 방식이 소집단에서 상호작용하는 학생의 방식이 된다고 제안하고 있다.⁶ 또한 학습의 초기과정인 모방은 다른 사람, 특히 교사의 활동을 보고 흉내 내는 과정⁷이라는 점에서 교사의 상호작용에 대한 이해는 학생의 행동을 이해하는 중요한 지표로 작용할 것이다.

이처럼 교사와 학생 사이에 이루어지는 상호작용이 중요하게 고려되면서 최근 국내에서도 이에 관심을 갖는 연구들^{8,9,10,11}이 점점 증가하고 있으나, 교사와 학생의 상호작용을 이해하기 위해서는 더 많은 연구가 진행될 필요가 있다.¹¹ 더욱이 지금까지의 연구들은 대부분 교사와 학급 전체 학생과의 상호작용이 어떻게 진행되는가에 관심을 두어 왔다. 하지만 과학은 교과의 특성상 실험활동이 많이 이루어지며, 실험이 진행되는 동안 교사는 학급 전체 학생보다는 실험이 진행되는 단위인 모둠을 순회하며 적절한 도움을 주게 된다. 모둠의 학생들은 갈등 상황의 문제를 교사의 도움을 통해 해결하므로 교사와 모둠학생과의 상호작용은 실험수업에서 중요하게 관심을 두어야 할 부분임에도, 이에 대한 연구는 거의 이루어지지 않은 실정이다.

따라서 이 연구에서는 과학 실험수업 상황에서 발생하는 교사-모둠학생의 언어적 상호작용 유형을 정리하여 교사-모둠학생 상호작용의 형태를 살펴보고, 상호작용 과정을 심층적으로 분석하여 학생의 사고 과정에 영향을 미치는 교사의 상호작용 특성을 알아보고자 한다. 이를 통하여 과학 실험활동에서 일반적으로 나타나는 교사와 모둠학생 사이의 상호작용에 대한 개략적인 이해를 얻음으로써 실험수업의 개선에 기여하고자 한다. 교사-모둠학생 상호작용의 전체적인 상을 얻기 위해서는 여러 교사가 다른 내용의 실험을 다른 대상의 학생들에게 진행하는 자료를 모두 얻는 것이 바람직하나, 이 연구는 한 교사가 다

큰 내용의 실험수업을 다른 대상의 학생들에게 진행하는 것을 관찰하였다는 제한점이 있다.

연구 방법

참여자 및 수업방법. 대도시에 위치한 중학교 2학년 학생들에게 4년 경력의 여교사인 김 교사가 진행한 실험 수업에서 나타나는 상호작용을 대상으로 하였다. 김 교사는 계절제 대학원에 다니고 교육방송 교사로 활동하는 등 교육에 대한 열의가 높고 새로운 시도를 두려워하지 않는 열정적인 교사였다. 김 교사가 추천한 두 학급을 관찰하였는데, 두 학급 모두 교사의 발문에 적극적으로 대답하는 등 활발한 분위기를 보이고 있었으며, 특히 한 학급은 김 교사가 담임을 맡고 있는 학급으로 과학에 관한 관심도 높고 참여도도 더욱 높아 보였다. 학급은 실험을 위해 8모둠으로 나뉘었는데 각 모둠은 보통 남학생 2명과 여학생 2명의 4명으로 구성되었으나, 학급의 인원수에 따라 5명인 모둠도 눈에 띄었다.

과학실험은 교과서의 실험내용을 기본으로 하였으나, 교사의 상호작용에 대한 이해를 얻기 위한 연구의 목적상 교사와 모둠학생 사이에 활발한 상호작용이 일어날 수 있도록 하기 위해 학생들이 쉽게 정답을 얻을 수 없는 탐구활동이 되도록 재구성하였다. 즉 교과서의 실험을 그대로 제시하지 않고 학생들 스스로 실험을 설계하고 수행할 수 있게 유도하여, 학생들이 교사의 도움을 필요로 함으로써 교사와 모둠학생과의 상호작용이 활발히 일어나도록 하였다.¹³ 재구성된 각 활동은 2차시에 걸쳐 90분 동안 진행되었다. 진행된 활동은 대기의 조성, 구름생성, 전압저항 전류의 세기에 관한 것으로, 교과서에 제시된 실험 중 상호작용이 활발히 일어날 수 있는 실험을 선정하여 재구성한 것이다. 설계와 실험 수행 그리고 제시된 문제의 해결을 위하여 학생들은 수시로 교사의 도움을 요청하였고, 교사는 도움을 요청하는 모둠을 돌며 교사-모둠학생 상호작용을 통해 도움을 주었다.

자료 수집. 교사-모둠학생의 상호작용 자료는 실험이 진행되는 동안 연구자가 교사와 함께 다니면서 교사-모둠학생 상호작용을 관찰하고 녹음하여 얻어졌다. 이 과정에서 연구자는 관찰기록지를 작성하였으며, 교사의 상호작용이 계속 이어져 기록이 여의치

않은 경우 녹음기에 직접 녹음하기도 하였다. 세 가지의 실험활동이 이루어지는 두 학급에 대해 관찰하였으므로, 교사와 모둠학생의 상호작용으로 얻어진 결과물은 12차시에 해당한다. 여기서 얻어진 자료는 녹화 없이 녹음만 이루어졌으므로, 1인의 연구자에 의해서 1차 전사와 1차 전사를 수정보완하는 2차 전사가 모두 이루어졌다. 교사의 상호작용은 주로 언어로 이루어졌으므로 녹음의 내용만으로도 충분히 문맥을 파악할 수 있었다. 김 교사와는 수업 후에 수시로 비 구조화된 면담을 하였는데, 상호작용 과정에서 느껴지는 어려운 점, 수업관찰 중에 들었던 의문점 등을 중심으로 하였다. 또한 교사와 모둠학생 간의 상호작용에 대한 관찰자의 이해를 확인하기 위해 상호작용 직후나 수업 후에 모둠학생과의 면담이 수시로 이루어졌다.

자료의 신뢰도를 위해 녹음자료와 관찰기록지, 교사면담, 학생면담 자료를 수집하여 자료의 삼각측정법을 확보하였고, 관찰 내용에 대해 동료연구자간에 협의하였으며(peer debriefing), 김 교사와 관찰내용에 대해 확인(member-checking)하는 시간을 가졌다.

자료 분석. 모둠에서 이루어지는 교사의 언어적 상호작용을 범주화하기 위해 선행연구^{13,14,15}와 전사본을 기초로 연구자 2인의 협의 하에 언어적 상호작용 1차 범주를 만들었다. 교사의 상호작용을 이해하는 것에 초점을 두었으므로 교사의 상호작용만을 범주화하였으나, 상호작용의 흐름을 이해하기 위해 교사와 모둠학생과의 상호작용 전체를 분석대상으로 하였다. 따라서 범주화에 따른 교사의 상호작용을 이해하기 위해서는 학생과의 상호작용 맥락을 이해하여야 한다. 역시 2인이 1차 범주를 이용하여 같은 차시의 수업을 분석하는 과정을 통해 수정된 2차 범주를 만들었다. 이렇게 만들어진 범주로 같은 차시의 수업을 분석한 후, 일치도를 비교하고 협의하는 과정을 거쳐 최종 범주가 만들어졌다. 이 과정은 첫 활동에서 분류 틀을 찾아내고 두 번째 활동에서 더 많은 예를 찾아내는 방법에 기초하여 이루어진 것이다.¹⁶ 분석자간의 일치도가 0.8을 넘었을 때, 1인이 상호작용의 범주에 따라 나머지 전사본을 모두 코딩하였다. 코딩을 위한 분석단위는 대체로 한 문장을 기준으로 하였지만, 의미면에서 더 적절한 경우 두 문장을 하나의 코딩으로 묶거나 한 문장을 둘로 나누기도 하였다.

학생의 사고에 영향을 미치는 교사-모둠학생의 상호작용 특성을 추출하기 위하여 전사본, 교사와 학생의 면담내용을 참고로 상호작용 과정을 들으면서 특징적이고 연구와 관련하여 중요하다고 생각하는 것을 메모하였다. 이 메모를 유사한 것끼리 묶은 후, 이 자료를 참고로 하여 다시 상호작용 과정을 들었다. 이 과정에서도 역시 메모를 하였으며 두 번 듣는 동안 기록된 메모는 공통점을 중심으로 정리되었다. 깊이 있는 이해를 위해 듣는 과정이 반복되었으며, 이 과정은 Merriam의 자료 분석 방법¹²을 기초로 하였다. 분석된 결과는 공동연구자와의 논의를 통해 재해석되는 과정을 거쳤다.

연구 결과 및 논의

교사-모둠학생의 언어적 상호작용 유형. 교사와 모둠학생 사이의 언어적 상호작용 유형은 먼저 문제해결과 직접적으로 관련된 상호작용인지, 학습자의 참여나 생각해보기를 격려하는 것처럼 문제해결과 직접 관련이 없는 상호작용인지에 따라 문제해결과 관련된 행동과 기타의 두 범주로 크게 구분하였다(Table 1).¹³ 문제해결과 관련된 행동은 문제를 해결해가는 과정에서 학생의 사고과정을 기초로 하는가와 교사의 사고과정을 기초로 하는가에 의해 전자는 의견받기로, 후자는 도움주기로 분류하였다.¹⁴ 이러한 범주화는 교사

의 상호작용을 관찰하는 과정에서 학생의 의견을 이해하지 못한 교사 주도의 상호작용이 가장 중요한 문제점으로 생각되었고, 이 때문에 학생들이 교사와의 상호작용 후에도 문제의 해결점을 찾지 못한다는 판단에서 시작되었다. 따라서 동일한 내용의 질문이라 하더라도 상호작용 흐름에서 학생의 사고과정을 따른 것과 교사의 사고과정을 토대로 한 것을 다른 범주로 구별할 필요가 있었다.

교사가 학생의 의견을 기초로 하여 문제를 해결하도록 도움을 주는 의견받기는 동의, 질문, 교정, 반대의 4개의 하위범주를 포함하였다. 동의는 '그래', '맞아'와 같은 단순긍정부터 '잘했어'와 같은 칭찬의 표현뿐 아니라 학생의 의견을 반복하는 암묵적 동의까지를 모두 포함한다. 위에서 설명하였듯이 교사의 물음에 해당하는 질문은 학생의 의견을 기초로 묻는 경우만이 의견받기의 질문에 해당된다. 따라서 교사가 주도적으로 문제를 해결하기 위한 질문을 만들어 나가는 경우에는 도움주기의 질문영역으로 범주화하였다. 질문은 닫힌 질문과 열린 질문으로 나누었는데, 이는 교사의 질문이 '예', '아니오'의 선택형이나 단답형의 답을 요구하는가와 문장으로 표현되는 서술형의 답을 요구하는가에 의해 구분하였다. 닫힌 질문은 교사의 말투나 표정에 의해 답이 결정되는 경향이 있으며 학생의 사고를 자극하지 못한다. 반면 열린 질문은 학생의 생각을 표현하도록 제시되기 때문에 학생에게 자신의 생각을 정리하고 표현할 기회를 주는 질문이라고 할 수 있다.¹⁸ 교정과 반대는 모두 학생의 의견을 바꾸도록 하는 교사의 상호작용인데, 교정은 이유를 설명하여 수정을 유도하는 반면 반대는 이유의 설명 없이 부정적인 어투나 직접적으로 틀렸다는 표현을 하는 것만으로 의견을 바꾸도록 하는 상호작용에 해당한다.

문제를 해결하는 과정에서 학생의 의견보다 교사의 사고흐름에 따라 이루어지는 상호작용을 도움주기 영역으로 분류하였으며, 5개의 하위범주로 세분화하였다. 정보는 교사의 생각에 따라 어떤 개념이나 실험과정 등을 설명해 주는 것을 의미한다. 학생의 잘못된 의견을 수정하는 것은 교정으로 범주화하였으므로, 정보는 교사의 사고과정에 따른 도움주기 영역으로 분류하였다. 힌트는 문제를 해결할 수 있는 실마리를 주어 학생들로 하여금 생각해보도록 유도하는 것인데, 학생이 문제해결에 어려움을 겪고 있

Table 1. Types of teacher-small group students' interactions

I. Behaviors related to problem-solving	
1. Receiving Opinion based on the students' thinking process	
Agreement(R1)	
Question: Close Question(R2-C)	
Open Question(R2-O)	
Correction(R3)	
Objection(R4)	
2. Giving Help based on the teacher' thinking process	
Information(I1)	
Hint(I2)	
Question: Close Question(H3-C)	
Open Question(H3-O)	
Summary(H4)	
Ask and Answer(H5)	
II. Others	
Simple Answer(O1)	
Encouraging to involve(O2)	
Encouraging to think(O3)	

을 때만 제시되었으므로 도움주기 영역으로 분류되었다. 학생의 사고를 자극하는 적절한 수준의 힌트 제시는 실험활동에서 학생이 상호작용을 통해 문제를 해결할 수 있도록 하는 중요한 도움이기 때문에 정보나 질문과 구분하여 범주화하였다. 질문은 의견 받기 영역에서 설명한 것처럼 요구하는 정답의 형태에 따라 닫힌 질문과 열린 질문으로 나누어 범주화하였으며, 도움주기의 질문은 교사의 사고흐름이 중심이 되어 이루어지는 질문으로, 의견받기의 질문과 구분하였다. 정리는 문제가 해결된 후에 교사가 지금까지 상호작용한 내용을 학생들이 쉽게 이해할 수 있도록 요약해 주는 것이다. 이는 교사가 오랫동안의 상호작용을 거쳐 문제를 해결한 경우 학생들이 핵심을 알아내지 못하고 헤매는 것이 관찰되었기 때문에, 단순히 정보를 제공하는 것과 분리하여 독립된 영역으로 범주화하였다. 마지막으로 묻고 답하기는 교사가 질문한 후 학생의 답을 기다리지 못하고 스스로 답을 말하는 형태에 해당한다.

문제해결과 관련이 없는 상호작용을 모아 기타로 범주화하였다. 기타는 3개의 하위범주로 세분화하였는데, 먼저 ‘토론해 보자’, ‘정리해 보자’ 등과 같이 학생의 참여를 직접적으로 격려하는 발언은 참여 격려에, ‘생각해 보자’와 같이 학생의 사고를 직접 격려하는 발언은 사고 격려에 해당한다. 이에 해당하지 않으면서 문제해결과 관련이 없는 교사의 발언, 즉 ‘창문 좀 닫자’, ‘향냄새가 좋니?’와 같이 교실을 정돈하거나 학생을 나무라는 것들은 단순 대담영역으로 범주화하였다.

다음은 대기의 조성을 알아내는 붉은인의 연소실험에서 나타난 교사-모둠학생 상호작용의 유형이다. 해당하는 상호작용을 끝부분에 괄호로 표시하였다.

- 교: 힌 연기가 왜 사라졌을까? (H3-O)
 학: 산소가 물에 스며들어,
 교: 물 속에 산소가 스며들어 버렸어? (R2-C) 산소는 물에 안 녹아. (R3)
 학: 왜요? 물 속에도 산소 있잖아요.
 교: 그게 아니라 잘 들어 봐봐. (R4) 인을 태웠어. 그럼 공기 중의 산소는 어떻게 돼? (H3-O)
 -종략-
 교: 이렇게 하면은 잘 모르겠어? 그러면 좀 더 생각을 해봐. (O3)

- 학: 아이큐가 모자라서.
 교: 아까 실험1과 실험 2를 잘 생각해 봐. 실험1, 특히 실험1을 잘 생각해 봐. (H2) 어떻게 하면 산소가 없게 할 수 있는가. (H3-O)
 학3: 녹아요.
 학1: 인 연기에 산소가 만나가지고.
 학3: 물에 녹아요.
 학1: 물에 녹으니까.
 교: 물에 녹지, 그지. (R1) 그래가지고 산소가 어떻게 되는 거야? (R2-O)
 학: 없어지는 거요.
 교: 없어지는 거지. (R1) 그러면 여기 안에 물을 들어오게 해야 될까? 안 들어오게 해야 될까? (H3-C)
 -종략-
 학: 인이 세 가지고요, 없어졌어요.
 교: 인이 세니까 산소를 막 먹어버렸어? (R2-C)
 학: 예.
 교: 그렇지 않은데. 화학변화가 일어날 때는 물질은 막 없어지지 않아. (R3)
 -종략-
 교: 아니지. 아주 잘 찾아냈어. (R1) 그래서 녹았기 때문에 없어진 거야. 알았지? (H4)

교사-모듬학생 상호작용 형태. 교사-모듬학생 상호작용의 개략적인 형태를 알아보기 위하여 세 활동에서 이루어진 언어적 상호작용의 빈도를 평균하였다 (Fig. 1). 김 교사는 한 활동에서 648회로, 모듬 당 약 80회의 상호작용을 하고 있었으며, 이 중 문제해결과 관련된 행동이 약 90%를 차지하고 있었다.

학생의 의견에 기초한 의견받기와 교사의 사고에 기초한 도움주기는 각각 374회(58%)와 206회(32%)로, 김 교사는 학생의 의견을 받는 상호작용을 더 많이 하고 있는 것으로 나타났다. 이는 자신의 생각을

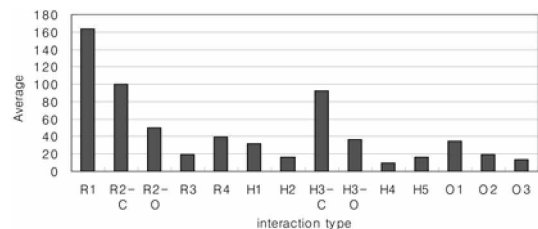


Fig. 1. Frequency of Teacher-Small group students' verbal interactions.

일방적으로 설명하거나 자신의 사고과정에 따라 문제를 풀기보다 학생의 사고과정을 존중하여 상호작용하고 있음을 의미한다. 학습자의 이해와 사고에 기초하여 상호작용이 이루어져야 한다는 것은 많은 연구에서 지적되고 있으며,^{14,15} 역으로 교사가 학습자와의 상호작용을 통하여 학습자의 개념에 대해 이해하고 이에 대응할 수 있게 되는 것도 교사-학생 상호작용의 중요한 부분으로 제시되고 있다.²⁰ 따라서 의견 반기의 빈도가 도움주기 보다 높은 것은 학습자의 이해에 기초한 바람직한 교사-학생 상호작용이 이루어지고 있음을 의미할 수 있다. 하지만 세부적으로 살펴보면, 의견반기의 절반이 동의에 해당하고 상호작용의 중심이 되는 문제 해결을 위한 질문은 학생중심의 질문과 교사중심의 질문이 각각 151회(23%)와 140회(20%)로 크게 차이가 나지 않음을 볼 수 있다. 이는 교사가 먼저 학생의 의견을 듣고 이에 동의 표하여 상호작용을 시작해도, 학생의 의견이 교사의 의도에서 벗어나는 경우에는 교사의 사고전개에 맞추어 상호작용이 진행되는 것을 의미한다.

특히 두 유형의 질문 모두 닫힌 질문이 열린 질문보다 2배 이상 많은 것으로 나타나, 학생의 의견을 중심으로 질문을 이어가는 경우라 하더라도 학생의 사고를 자극할 수 있는 서술형의 질문보다 정답만을 찾아 답하게 하는 단답형의 질문이 주를 이루고 있음을 알 수 있었다. 닫힌 질문은 정보의 회상이나 단순한 선택만을 요구하므로 학습자의 사고를 유도하지 못하며, 교사의 표정이나 어투에 의해 답이 달라지는 경우도 종종 볼 수 있었다(사례 1).

[사례 1]

교: 높아져서. 그렇지. 자, 그렇다면 온도가 낮아지면 수증기가 어떻게 하게 된다?

학: 높아진다.

교: (아니라는 뜻이) 수증기가 높아진다?

학: 아닌가?

학, 학2: 낮아져요.

교: (아니라는 뜻이) 수증기가?

학: 물방울이.

이러한 상호작용은 교사가 학습자의 의견을 받아 상호작용을 전개하고 있다 해도 교사의 의도에 맞추어 답이 선택되고 있음을 보여준다. 이에 관해 Roth

는 한 가지 답을 찾는 질문을 삼가고 역동적으로 답을 찾는 반추와 분석을 요구하는 질문을 강화하는 것이 학습에 긍정적인 효과를 나타낸다고 하였다.²¹ 다음은 동일한 내용에 대한 두 가지 질문방식이다. 사례에서 보듯 교사는 구름이나 비 둘 중에 하나를 선택하도록 하는 것보다, 구름과 비의 차이를 질문함으로써 학습자의 생각을 유도하고 의견을 표현할 기회를 제공하는 것이 필요할 것이다.

[사례 2]

교: 응? 비랑, 비랑. 성은아, 구름 속의 물방울을 비교해 봐. 어떤 게 더 커?(Close question)

교: 구름도 물방울이고 비도 물방울인데 그걸 서로 비교해 봐. 뭐가 차이가 있어?(Open question)

그럼에도 질문의 3분의 2 이상이 닫힌 질문으로 이루어지고 있음이 인지되어야 하며, 열린 질문으로 변화되도록 의식적인 노력을 기울여야 할 것이다.

동의를 전체 상호작용의 4분의 1을 차지하고 있어, 김 교사는 학습자의 의견을 받는 것에 충실함을 알 수 있다. 하지만 관찰한 바에 따르면 김 교사는 여러 학생이 서로 다른 의견을 제시하는 상황에서 정답에 해당하는 한 학생의 의견만을 수용하곤 하였다(사례 10참고). 교사의 질문에 대해 학생이 오답을 말할 확률을 생각하면, 동의에 비해 반대나 교정의 빈도가 현저히 낮은 것은 김 교사가 일부 정답만을 받아 상호작용했음을 보여주는 것이라 하겠다. 또한 반대가 40회(6%)로 교정에 비해 2배의 빈도를 나타내는 것도 주의해야 할 부분이다. 이는 교사가 의도하지 않은 학생의 의견에 대해 이유를 제시하여 이해할 수 있도록 하기보다, 틀렸음을 인식시켜 의견을 바꾸도록 하고 있음을 의미한다. 교사의 상호작용이 학생의 상호작용 방식에 영향을 미친다²⁶는 점을 고려하면, 교사가 학생의 의견에 대해 충분히 논의하지 못하고 틀렸음을 말해 의견을 바꾸도록 하는 것은 학습의 효과성 면에서 부정적일 뿐 아니라, 근거를 제시하여 논의하는 과정 없이 정답과 오답을 판단하는 방식을 학습자가 은연중에 모방함으로써 학생 사이의 상호작용에도 좋지 않은 영향을 미칠 것이다.

다음으로 교사의 사고에 기초한 상호작용인 도움주기 영역의 세부항목을 살펴보면, 정보나 힌트에 비해 질문의 빈도가 월등히 높아 김 교사는 선수지식

에 대한 확인이나 설명 없이 대부분 질문과 대답을 통한 문제해결방식을 사용하고 있음을 알 수 있다. 선수지식을 확인하여 문제해결에 요구되는 기본적인 정보를 제공하는 것은 주어진 시간 내에 활동을 진행해야 하며, 또한 학습자의 수준이 모두 다른 상황에서 쉽지 않은 일이다. 하지만 기초학습이 충실하지 않은 학습자들이 부피와 질량과 같은 기본 개념이 부족하여, 이후의 학습내용을 이해하지 못하는 상황은 쉽게 관찰할 수 있었다(사례 3). 따라서 교사는 활동을 수행하는데 꼭 필요한 정보를 엄선하여 학생들에게 제공해 줄 필요가 있다고 생각된다. 다음 사례는 등근바닥 플라스크에 연결한 피스톤을 압축, 팽창하여 구름을 만드는 실험에서 부피와 입자수의 개념을 혼동하고 있는 상황을 보여준다. 괄호 안은 사례의 이해를 위해 첨가한 내용이다.

[사례 3]

교: 공기가 들어있다. 공기가 이만큼의 부피를 차지하고 있었어, 처음에. 그럼 이렇게 (피스톤을) 잡아 뺐어. 그럼//공기가.

학: //공기가 빠져나가요.

교: 공기가 일로(플라스크에서 주사기로) 빠져오겠지. 그럼 공기가 차지하는 부피가 요렇게 요렇게 요렇게(주사기 모양을 따라가며). 요만큼 이렇게 되는 거 아냐?

학: 맞아요.

교: 부피가 늘어난 거야? 줄어든 거야?

학: 줄어들었어요.

학2: ???

교: 늘어난 거지. 그럼 너는 왜 줄어들었다고 생각했어? 니가 잘못 생각한 데는 이유가 있어. 말해 봐.

학: 공기가 일로(주사기로) 빠져나가서.

교: 그렇지. 그 말은 (삼각플라스크 안에) 공기의 양이 줄었다는 소리지. 그지. 양이 줄은 거랑 부피가 늘어난 //거랑은.

학: //틀려요.

문제해결을 위한 실마리를 제공함으로써 학생들로 하여금 생각해 볼 기회를 갖게 하는 힌트는 16회(2.6%)로 질문에 비해 매우 낮은 빈도를 나타냈는데, 이는 김 교사가 문제해결을 위한 도움을 제공할 때 학습자가 생각할 수 있는 여유를 주지 않고 직접적인 질문과 대답의 상호작용에 치우치고 있음을 보여주

는 결과이다. 즉 정답을 향해 묻고 답하는 과정을 반복함으로써 학습자가 답에 도달하게 하는 형식을 기본으로 하고 있었으므로, 힌트를 제시하여 생각할 여유를 주는 형태의 상호작용은 쉽게 찾아볼 수 없었다.

김 교사는 한 활동에서 모둠 당 한 번 정도 상호작용의 결과를 정리해주고 있었다. 상호작용을 이끌어가는 교사는 진행과정이 머릿속에 쉽게 정리되어 있지만, 진행방향을 미리 알고 있지 못한 학습자가 자신이 어디에서 출발하여 여기까지 오게 되었는지를 기억하지 못하는 것은 쉽게 예상할 수 있는 현상이다. 교사와의 상호작용을 통한 문제해결 후에 학습자의 이해를 향상시키기 위해서는 적절한 수준으로 정리하는 활동이 필요할 것으로 보인다. 특히 상호작용 단계가 길수록 이러한 정리 활동은 학습자의 이해에 도움이 될 것이다.

기타 영역에서 직접적으로 참여나 사고를 격려하는 빈도가 한 모둠에서 단지 2-3회 정도인 것으로 나타났다. 깊이 생각하지 않고 정답만을 알려하고 하는 학습자의 성향²²⁾을 고려할 때, 교사는 계속 학습자의 사고를 격려하고 용기를 북돋음으로써 사고습관을 형성해가도록 도와야 할 것이다.

학생의 사고에 영향을 미치는 교사-모둠학생 상호작용의 특성. 앞에서 살펴본 교사-모둠학생의 언어적 상호작용 유형에서 상호작용의 개략적인 틀을 확인할 수 있었다면, 여기서는 학생의 사고활동에 영향을 미치는 교사-모둠학생 상호작용의 특성을 자세히 살펴봄으로써, 모둠활동이 중심을 이루는 과학실험 수업에서 교사의 도움주기에 대한 구체적인 시사점을 얻고자 한다.

동의나 격려, 칭찬을 표현하는가. 김 교사는 학생들의 의견에 동의하거나 잘했다고 칭찬하는 표현을 많이 하고 있었다. Duit 등²³⁾은 학생들이 자신이 만든 비유에 흥분했으나 단지 설명을 들은 교사의 반응이 차가웠다는 이유로 그 비유를 수정하는 것을 지적하였다. 이와 유사하게 본 연구에서 관찰한 중학교 학생들도 교사의 동의나 칭찬에 즐거워하고 자신감을 얻어 이후의 상호작용에 적극적으로 참여하거나, 교사의 꾸지람에 의해 금세 의욕을 잃고 동료와의 상호작용에 참여하지 않게 되는 상황은 쉽게 관찰되었다(사례4, 5). 따라서 교사의 동의나 칭찬은 학생들

에게 자신의 의견을 표현할 수 있는 자신감을 심어 주는 긍정적 역할을 하고 있는 것으로 보인다. 다음은 동일한 학생이 교사의 칭찬, 격려에 의해 자신감을 얻고 즐거워하는 상황(사례 4)과 꾸지람에 의해 불만을 갖고 상호작용에 잘 참여하지 않게 되는 상황(사례 5)을 보여준다.

[사례 4]

교: 대고 있는 상태에서?

학1: 왜냐면, 그게 벌려져야 하니까.

학2: 아, 그렇다.

교: 오, 대단한데~

학1: “내가 알아냈어요. 나이스”

교: 4모듬 플러스.

학1: (기뻐하며) 아, 해. 아, 해. 문질러. 으히히히.

[사례 5]

(다른 모듬에서 답을 보고 가는 학생1을 교사가 아단치자 학생1이 기분나빠하고 있다.)

학1: 아 알았어.

교: “아! 너 뭘 보고 가는 거야, 지금.”

학1: 아무것도 안 봤어요.

교: 보고 간 거 아냐?

학1: 아닌데, 아 향이 뭔지 알았다고요.

교: 아, 미안해.

·중략·

학3: 빨리하자. 설계 빨리 하자.

학1: 나 안 해.

·중략·

학2: 어떻게 할까.

학1: 근데 어차피 우리 해봤자. 뭐 또 어쩔 거 아냐. 남의 거 따라했다고.

학생의 의견을 기초로 상호작용하는가. 앞서 살펴 보았듯이, 교사가 모듬에서 상호작용하는 과정에서 학생의 의견을 받아 질문하여 문제를 풀어 가는 것과 교사의 사고과정에 따라 질문하여 문제를 풀어 가는 것의 두 가지가 동일한 빈도로 나타난다. 하지만 교사가 학생의 생각에 좀 더 귀를 기울여야 한다는 생각은 상호작용을 관찰하면서 계속 드는 생각이었다. 오랫동안 이루어진 학생의 사고과정을 이해하지 못한 채, 교사의 사고과정에 맞추어 상호작용을 풀

어가는 것이 매우 안타깝게 느껴졌다.

학생이 도움을 요청할 경우, 김 교사는 학생들이 지금까지 무엇을 논의했고 무엇이 분제인가에 대한 의견을 듣기보다 먼저 자신의 생각에 맞추어 질문을 시작하는 경향이 있었다. 또한 상호작용 중에 의도하지 않는 방향의 질문이 이어질 때, 이를 허용하지 않는 경우가 많았다. 이는 많은 모듬에 도움을 주어야 하며 시간 내에 활동을 마쳐야 하는 교사로서 항상 시간에 쫓기고 있으며, 학생들이 정답에 도달하도록 해주어야 한다는 생각을 갖고 있기 때문으로 보인다. 이러한 생각은 김 교사와의 면담과 비공식적 담화자리에서 여러 번 밝혀진 바 있다. 다음은 김 교사와의 면담내용이다.

제가 여덟 조를 돌아다니기 때문에 이걸 이조에서는 말해주고 이조에서는 안하고 그러면 어쨌든 제대로 못한다는 걱정보다는 혜택을 못주는 것 같으니까. 똑같이 다 줘야 될 거 같은데 다 하려면 너무 힘들고. 물론 내가 너무 많은 걸 애들에게 말하지 않고 내 스스로 가르쳐 줄려는 그런 것도 있는 것 같은데 이거를 다 혼자 한다는 게 힘든 것 같아. 그리고 저는 제일 안타까운 게 토론을 해서 알아냈을 때 애네가 지금 제대로 된 개념을 갖고 있는지, 지네들끼리 봐두면 혹시 잘못된 개념을 갖고 있는 건 아닌가. 그래서 그게 걱정되는데요.

위에서 볼 수 있듯이 김 교사는 모든 학생에게 동일한 가르침을 주어 알게 해줘야 하며, 혹시 그게 부족하여 잘못된 개념을 갖게 될까봐 걱정하고 있었다. 김 교사의 이러한 특성은 자유롭게 의문을 제시하고 탐구하는 분위기를 저해하는 요인으로 작용하고 있었으며, 이로부터 비롯된 교사 중심의 상호작용은 학생의 기존개념을 교정하는데 실패하는 경우가 많았다. 사례 6은 교사의 이해에 맞추어 상호작용을 전개한 후에도 학생의 생각이 변화되지 못한 상황, 사례 7은 학생의 의견을 기초로 한 상호작용을 통해 이해에 도달하는 과정을 보여준다.

[사례 6]

(전기회로에서 전구에 불이 켜지지 않은 이유를 설명하고 있다)

교: 그렇지. 그럼 왜 울로 못 갔을까? 왜 못 갔을까?

학: 서로 다른 극이니까.

교: 이렇게 하면 반대되는 극이니까 못 갔을까? 그것도 한 가지 이유가 될 수 있겠어. 그러나 그거 이전에 여기와 여기를 비교했을 때 열로 더 못 간 이유가 있어. 물론 반대되는 극이라 못 갔을 수 있고, 저항이라는 거 배웠잖아. 그지? 이 쪽으로 못간 이유는 저항이 어떻게 때문일까?

학: 커요?

교: 그렇지. 저항이. 어디보다? 이쪽보다. 그렇겠지? 크면 못 가겠지. 그래 안 그래?

·교사 간 후, 관찰자가 물었음·

관: 이거는 왜 불이 들어온다고 그랬어? 이거는 안 들어 오는데.

학: 저기요. 서로 반대되는 극 따라가는 거잖아요. 반대되는 극을 따라가는데 이쪽으로 가면 같은 극이니까 안 갈 거 아니에요.

[사례 7]

교: 그 다음에.

학: 불을 붙이고.

교: 불을 붙여?

학: 아닌가?

학2: 그럼 연기가 나가면서 들이 들어오지 않나?

교: 그 다음에, 불을 붙인 다음에 이걸 어떻게 해?

학: 닫아줘야죠.

교: 닫아야지. 그 다음에? 어떤 변화가 일어날까?

학: 연기가 나 산소랑 결합해요.

교: 연기가 나니까?

학: 산소랑 결합해요.

교: 산소랑 결합해서?

학: 물 속에, 물에 녹죠.

교: 물에 녹지. 그러면 뭐가 없어져?

학.학2: 산소.

교: 산소가 없어져? 그럼 여기 어떤 변화가 일어날까?

학: 물이/올라와요.

학2: /물이 올라와.

교: 그렇지.

학: 아! 알았다. 아.

사례 6에서 전류가 흐르지 않은 이유에 대해 학생은 전지의 극으로 설명을 하는데, 교사는 학생의 의견도 인정을 하지만 구체적 설명 없이 저항을 더 중요한 이유로 제시한다. 교사가 가고 나서 관찰자가

다시 물었을 때, 학생은 처음에 갖고 있던 생각을 유지하고 있었다. 이로부터 학생의 사고과정을 이해하지 못하고 교사의 사고과정을 따라 이루어진 상호작용으로는 학생의 생각을 바꾸기 어려움을 알 수 있다. 따라서 무엇보다 학생의 생각을 이해하는 과정이 선행되어야 할 것이다. 가장 바람직한 것은 교사가 학생의 상호작용 과정을 관찰하여 파악하여야 하나 현실적으로 불가능하므로, 최소한 지금까지 어떻게 논의되어 왔으며 무엇이 문제인가를 확인하는 과정이 필요할 것이다.

허용적 분위기를 제공하는가. 김 교사는 학생의 모든 활동과 질문을 자유롭게 허락하고 있었고, 문제 해결 과정에서 나타나는 답이 김 교사의 생각과 달라도 가능한 허용하려 노력하고 있었다. 이러한 김 교사의 허용적 자세는 학생들이 자유롭게 의견을 표현하고 활동할 수 있도록 도움을 주는 것으로 보인다. 하지만 가끔씩 정답에 치중하여 가능한 의견에 반대하는 상황도 관찰되었다. 다음은 예상하지 않은 의견이 제시되었을 때 김 교사가 반대하는 경우를 보여준다. 교사의 중요하지 않은 반대 때문에 학생들은 혼란스러워하였다.

[사례 8]

(대기의 조성에서 유리종에 끼운 두 고무줄 사이의 부피를 잴 때, 모두 가능한 방법인데도 교사가 생각하는 간단한 방법을 찾아내도록 요구하고 있다.)

교: 근데 이만큼 넣었다가 이만큼 어떻게 따라? 딱 맞춰져?
학1: 그냥 이렇게 한 다음에 다 붓고 여기까지 채운 다음에 남은 거라면. (가득 채워서 잔 후, 아래 고무 밴드까지만 부어서 남은 물의 부피를 잔 다고 함).

학2: 뭘 소리야?

학1: 되잖아.

교: 남은 걸 어떻게 재, 남은 걸. 아하, 너 말도 알아듣겠다. 근데 메스실린더가 너무 작아.

학1: 조금씩 재죠.

교: 어떻게 그렇게. 너무 복잡스러워.

학: (대답 없음).

생각할 시간을 제공하는가. 실험활동은 학생을 중심으로 이루어지며 교사는 적절한 도움(scaffolding)을 주는 것을 기본전제로 한다. 탐구활동에서 적절

한 도움주기는 학습자의 사고를 자극하여 바람직한 방향으로 유도하는 것이라 할 수 있다. 따라서 교사는 적절한 힌트를 제시하여 학생들이 사고할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

하지만 관찰한 바에 의하면 교사는 학생에게 생각할 시간적 여유를 제공하지 못하고 있었다. 그것은 크게 두 방향에서 드러났는데, 먼저 정답에 도달할 때까지 계속 이어지는 단답식 상호작용이 주를 이루어 학생들은 교사와의 상호작용에서 깊이 생각하기 보다 즉시 생각나는 대로 답하는 과정을 이어가고 있었다. 사례 9에서 교사가 단답형의 질문을 통해 간단한 정답을 유도한 후, 관찰자의 질문에 대해 교사와의 상호작용에서 대답을 했던 학생도 설명하지 못하고 상호작용에 참여하지 않았던 학생은 교사의 설명을 듣지 못했다고 답하는 것을 볼 수 있다. 결국 학생의 대답보다 교사의 질문이 훨씬 길고 많은 내용을 담고 있는 단답형 상호작용은 학생의 사고에 도움이 되지 못하는 것으로 보인다.

또한 교사-모둠학생 상호작용 과정에서 교사가 질문한 후 학생이 답하기도 전에 교사가 답하는 상황도 관찰되었다(사례 10). 드라이아이스를 넣어주었을 때 학생들이 떨어진다고 답했는데도 교사는 마음이 급하여 직접 잘 뭉쳤다고 답한다. 이는 교사가 학생의 답을 기다리는 시간이 얼마나 짧은가를 보여준다.

[사례 9]

(전기회로에 불이 켜지지 않은 이유를 설명하고 있다.)

교: 그러면 왜 일로는 갔을까? 선생님 손을 따라서 봐봐, 왜 이렇게 안가고 이렇게 갔을까?

학1: 이렇게, 이렇게.

교: 못가는 이유가 뭐야?

학1: 같은.

교: 같은? 같은 뭐니까?

학1: 전류.

교: 같은 전류니까? 이거 봐야지. 이게 뭐야?

학1: 플러스.

교: (큰소리로 부른다) 순범야. 같은 플러스니까 여기서 일로 갈 수가 있었겠어. 없었겠어?

학1: 없어요. (교사 감)

-교사 간 후, 관찰자가 물었음-

관: 애들아. 이게 왜 불이 안 들어오는지 알았어?

학1: 네.

관: 알았어? 설명해 봐.

학1: ...

관: 알았다며.

학1: 히히.

관: 너 선생님이 설명하는 거, 들었어? 안 들었어?

학3: 잘 못 들었어요.

[사례 10]

(구름에서 응결핵의 역할에 대해)

교: 드라이아이스 같은 걸 넣어줬지? 그럼 개를 넣어주면 어떻게 됐어?

학1: 떨어//졌어요.

학2: //떨어져.

교: 잘 뭉쳤지?

학1: 예.

교: 그치. 물방울이 잘 뭉쳤어.

생각을 유도하는 힌트를 제시하는가. 학생의 사고에 적절한 힌트를 제시하는 경우에 학생들은 교사의 도움에 의존하지 않고도 쉽게 답을 찾을 수 있었으나, 그렇지 못한 경우에는 교사가 오랫동안의 도움을 주어도 답에 접근하기 어려웠다.

더욱이 적절한 힌트가 제시되지 않아서 쉽게 문제를 해결하지 못하고 오랫동안 상호작용을 한 경우에, 학생들은 자신들이 한 이야기를 모두 기억하여 정리하는 것을 어려워하여 문제가 해결된 과정을 이해하지 못하고 있었다(사례 8). 교사의 적절한 도움주기는 꼭 필요하면서도 매우 어려운 문제이다. 교사는 수업 전에 학생의 사고과정과 이해수준에 대한 정보를 수집하여 학생 수준에 적절한, 사고를 유도하는 힌트를 준비할 필요가 있을 것이다.

학생의 잘못된 의견을 교정하는가. 소규모로 이루어지는 상호작용임에도 교사가 4명의 학생과 공평하게 상호작용하는 것은 어려운 것으로 관찰되었다. 여러 의견이 제시될 경우 교사는 주로 교사가 원하는 답만을 받아서 상호작용하고 있었으며, 다른 의견은 교정되지 못하고 무시되고 있었다. 이처럼 정답만을 받아 상호작용하는 형태는 교사가 답을 찾아가기 용이하기 때문에 실제 수업상황에서 종종 이루어지고 있었다. 따라서 교사와 상호작용의 중심에 있었던 학생은 문제를 해결한 반면, 그렇지 못한 학생은 잘못

된 개념을 교정 받지 못하고 자신의 사고과정과 무관하게 상호작용이 진행되기 때문에, 자신의 잘못된 생각을 유지하며 이해에도 도달하지 못한 것으로 나타났다. 다음은 여러 의견이 제시될 때 정답만을 받아 상호작용함으로써 오답을 제시한 학생의 의견은 무시되고 교정되지 못하는 것을 보여 주는 예이다. 교사의 질문에 학과 학2가 서로 다른 대답을 하는데 교사는 학2의 대답을 받는다. 또 반대의 대답에 대해서도 교사는 역시 교사가 원하는 대답만을 받고 있다. 교정 받지 못하는 학생은 상호작용의 맥락을 잡지 못해 계속 잘못된 대답을 하고 있었다.

[사례 11]

교: 온도가 낮아지니까 어떤 일이 생길까? 온도가 낮아지면 왜 물방울이 생길까?

학: 온도가.

학2: 습도 때문에.

교: 그렇지. 습도 때문에. 아침에 새벽에 온도가 딱 낮아지니까 뭐가 생기지?

학.학2: 이슬.

교: 이슬이 생겨. 이슬. 이슬이 생기는 이유는 습도가 어떻게 돼서 그럴까?

학: //낮아

학2: //높아

교: 높아져서 그렇지.

결론 및 제언

이 연구에서는 교사-모둠학생의 언어적 상호작용을 유형화하여 상호작용의 전체적인 형태를 확인하고, 학생의 사고에 영향을 미치는 교사-모둠학생 상호작용의 특징을 살펴봄으로써 교사의 상호작용 개선에 기여하고자 하였다.

분석결과 교사-모둠학생 상호작용은 대부분 교사의 질문과 학생의 답변으로 구성되었는데, 교사의 질문은 대체로 추론형보다는 단순한 답을 요구하는 내용이었으며, 질문 후에 기다리는 시간이 짧아 학생들에게 생각할 기회를 주지 못하고 있는 것으로 나타났다. 또한 학생보다 교사의 사고과정에 더 많이 치우쳤으며, 정답을 제시하는 한 두 학생과만 상호작용하여 오답을 수정받지 못하고 상호작용에 소외된 학생은 교사의 도움 후에도 이해하지 못하고 있

는 경우가 많았다. 하지만 교사는 학생의 의견을 반복하여 동의를 표하거나 칭찬을 많이 하여 자신감을 심어주고 있었으며, 학생의 모든 활동과 질문을 자유롭게 허용하여 누구나 편하게 의견을 제시할 수 있는 분위기를 만들고 있었다.

이상의 분석에서 교사가 모둠의 상호작용에 적절한 도움을 주기 위해서는 학생의 사고과정을 이해하려는 노력을 기울이는 것이 가장 선행되어야 할 과제로 판단된다. Barnett와 Hodson²⁴은 초보교사와 전문교사의 특성을 문제풀이에 알고리즘을 적용하는가와 학생의 이해를 바탕으로 상황에 적합한 학습경험을 제공하는가로 나누었다. 따라서 교사는 학생의 상태에 맞추어 미리 활동에 포함된 학습자의 이해에 대한 지식을 알고 있어야 하며, 실제 모둠과의 상호작용 과정에서 지금까지 이루어진 상호작용 내용을 확인한 후에 상황에 맞는 적절한 도움을 주어야 할 것이다. 여기서 가장 강조되는 것은 교사는 학생이 문제를 해결하도록 도와주는 사람이지만 학생대신 문제를 해결해주는 사람이 아니라는 점이다. 즉 교사는 학생을 가르치기보다 학생이 자신의 언어로 논의하고 자신의 의견을 방어할 수 있도록 질문하는 역할을 하는 것이 바람직할 것이다.²⁵

교사는 학생이 탐구과정에 좀 더 충실할 수 있도록 스스로가 탐구하는 형태의 상호작용을 시도해야 한다. 교사는 항상 바쁘게 활동하고 있었으나 학생 모두에게 정답을 알려줘야 한다는 생각 때문에 정말 필요한 도움을 제공하지 못할 수도 있으며, 교사의 상호작용이 정답에 이르는 설명을 제공하는 형태로 이루어져 학생의 사고를 이끌지 못하고 있음을 보았다. 교사의 상호작용 특성은 학생의 상호작용과 사고에 밀접하게 관련되어 있다. 교사가 해답을 추구하고 학생이 탐구하기를 바랄 수는 없는 일이다. 따라서 교사 스스로가 탐구하는 형태의 상호작용을 시도해야 할 것이며, 교사가 이러한 형태의 학습에 익숙해질 수 있도록 현직교사 교육이나 예비교사 교육이 탐구적으로 이루어져야 할 것이다. 교사가 학생의 설명에 반론을 제기하거나 정교화나 정당화를 요구함으로써 사고를 유도한다면, 학생들도 그렇게 변화될 것이다. 교사의 변화는 학생의 변화로 이어질 것이다.

이 연구는 두 학급과 6차시의 실험에서 나타난 교사-모둠학생 상호작용을 관찰하였으나 한 명의 교사

만을 대상으로 하여 교사-모둠학생 상호작용의 개괄적인 성격만을 확인할 수 있었다. 따라서 여러 교사를 대상으로 실험수업에 대한 관찰을 진행하여 상호작용에 대한 이해의 수준을 높일 필요가 있다. 또한 교사변인이 학생의 상호작용에 중요한 영향을 미친다고 논의되고 있음에도, 교사의 상호작용을 학생의 상호작용과 연계하여 분석하지 못하였다. 따라서 교사의 상호작용을 학생의 상호작용이나 성취도와 관련시킨 연구가 진행될 필요가 있다. 마지막으로 교사의 상호작용이 학생의 사고를 자극하기보다 내용을 설명하고 있으며 학생의 사고과정을 이해하지 못한 채 교사의 이해에 맞추어 이루어지는 것이 가장 핵심적인 문제로 제기되었으므로, 이를 교사 연수에 반영하여 교사-모둠학생 상호작용의 개선을 도모해야 할 것이다.

인용문헌

1. 강인애. *왜 구성주의인가?* 문음사:서울. 2001.
2. Lumpe, A. T. *School Science and Mathematics*. 1995, 95, 302.
3. Alexopoulou, E., Driver, R. *J. Res. Sci. Teach.* 1996, 33, 1099.
4. Wubbels, T., Brekelmans, M. *International Handbook of Science Education*, Kluwer academic publisher: London, 1995.
5. Chang, H. P., Lederman, N. G. *J. Res. Sci. Teach.* 1994, 31, 167.
6. Shepardson, D. P. *J. Res. Sci. Teach.* 1996, 33, 159.
7. Cho, Y.-D., Thesis for a doctorate: Kor. Nat. Univ. of Edu., 2002.
8. Choi, K.-H., Park, J.-Y., Choi, B.-S., Nam, J.-H., Choi, K.-S., Lee, G.-S. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Edu.* 2004, 24, 1039.
9. Park, J.-Y., Jung, I.-H., Nam, J.-H., Choi, K.-H., Choi, B.-S. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Edu.* 2006, 26, 239.
10. Yang, I.-H., Seo, H.-D., Jung, J.-W., Kwon, Y.-J., Jung, J.-G., Seo, J.-H., Lee, H.-J. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Edu.* 2004, 24, 565.
11. Yu, Y.-J., Go, Y.-J., Lee, S.-K., Kim, C.-J. *Stud. of Teacher Edu.* 2006, 23, 101.
12. Kim, J.-Y., Shin, A.-K., Park, K.-T., Choi, B.-S. *J. Kor. Chem. Soc.* 2001, 45, 470.
13. Anderson, R., Howe, C., Soden, F., Holliday, J., Low, J. *Instructional Science*. 2001, 29, 1.
14. Bianchini, J. A. *J. Res. Sci. Teach.* 1997, 34, 1039.
15. Lim, H.-J., Park, S.-H., Noh, T.-H. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Edu.* 1999, 19, 367.
16. 이용숙, 김영천. *교육에서의 질적 연구*. 교육과학사: 서울, 1998.
17. Merriam, S. B. *Qualitative research and case study: applications in education*. Jossey-Bass Publishers: San-Francisco, 1998.
18. Ha, E.-J., Shin, A.-K., Choi, B.-S., Kang, S.-J. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Edu.* 2006, 26, 212.
19. Mahanz, M. *Clearing House*, 1997, 70, 143.
20. Tuyay, S., Jennings, L., Dixon, C. *Discourse Process*. 1995, 19, 75.
21. Roth, W. M. *J. Res. Sci. Teach.* 1996, 33, 709.
22. Seong, S.-K., Thesis for a doctorate: Kor. Nat. Univ. of Edu., 2005.
23. Duit, R., Roth, W. M., Komorek, M., Wilbers, J. *Internal. J. of Sci. Edu.* 1998, 20, 1059.
24. Barnett, J., Hodson, D. *Sci. Edu.* 2001, 85, 426.
25. Hand, B., Treagust, D. F., Vance, K. *Science Education*. 1997, 81, 561.

부록. 전사 (transcription)에 사용된 기호

- “ ” 큰 소리로 말함.
 ... 말꼬리를 흐리거나 얼버무려 말함.
 ?? 말한 내용이 불명확해 연구자가 파악하지 못함.
 // 둘 이상의 참여자가 동시에 말함.